

Translation of the Abstract of JP-A-11-313338

(57) <Abstract>

<Problem to be solved> It is an objective to provide a signal processing apparatus and an image pickup signal processing method, which can attain a signal processing which can obtain a non-deteriorated image without requiring a delay circuit for time adjustment between a color processing system 51 and a luminance processing system 52.

<Means for solving the problem> Before being subjected to processings of an aperture correction circuit 10 and a gamma correction circuit 11 of the luminance processing system 52, luminance color difference correction is performed by using a color difference signal which is obtained through matrix conversion of RGB signals processed by a color suppression circuit 5 arranged before a gamma correction circuit 6 of the color processing system 51. The color suppression circuit may be also arranged to process a complementary color signal from a color interpolation circuit 3 and a digital signal from an A/D conversion circuit 2. In addition, instead of the color suppression circuit, a color correction circuit may be used, which interporates a saturated pixel of a CCD by using a pixel which is arranged around the saturated pixel and color of which is the same as that of the saturated pixel.

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012878148 **Image available**

WPI Acc No: 2000-049981/ 200004

XRPX Acc No: N00-039350

Photographed digital color image processing apparatus - has independent brightness adjustment provision separate from that handling color signal information as chrominance signals through individual matrix transformation/gamma correction modules

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11313338	A	19991109	JP 98129670	A	19980424	200004 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98129670 A 19980424

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11313338	A	17	H04N-009/69	

Abstract (Basic): JP 11313338 A

NOVELTY - The color difference matrix (7) generates chrominance signals (R-Y, B-Y) through primary color signals (RGB) that undergo a gamma correction. The primary color signals are in turn derived from matrix circuit (4) receiving CCD based digital video inputs via an interpolator (3). DETAILED DESCRIPTION - Uncorrected RGB signals are simultaneously handled by a matrix compensator (12) and undergo independent aperture brightness gamma corrections.

USE - For processing digital color image obtained from camera.

ADVANTAGE - Permits separate adjustments in high intensity illumination zones, and maintains color balance during color correction adjustments, thus ensuring high resolution image signal reproduction. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows component block diagram of signal processing apparatus. (3) Interpolator; (4) Matrix circuit; (7) Color difference matrix(12) Matrix compensator.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-313338

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 9/69
9/07
9/73
9/77

H 0 4 N 9/69
9/07
9/73
9/77

A
A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平10-129670

(22)出願日 平成10年(1998)4月24日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 本間 義浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

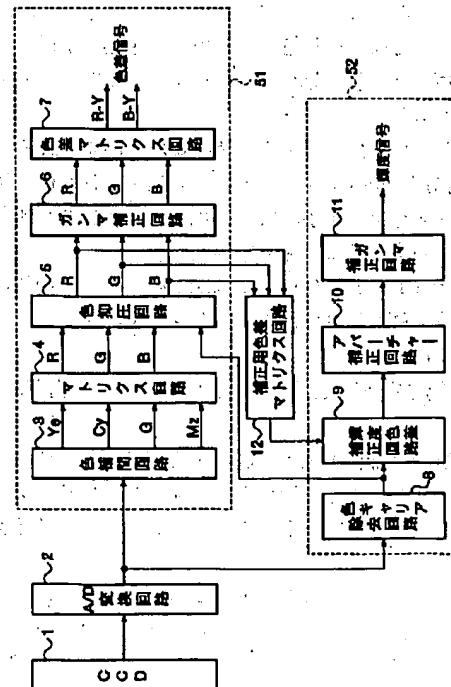
(74)代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54)【発明の名称】 信号処理装置および撮像用信号処理方法

(57)【要約】

【課題】 色処理系51と輝度処理系52の時間合わせのためのディレイ回路を必要とすることなく、劣化していない画像を得る信号処理を可能とする信号処理装置および撮像用信号処理方法を提供する。

【解決手段】 色処理系51のガンマ補正回路6の処理の前に設けた色抑圧回路5で処理したRGB信号からマトリクス変換した色差信号を用いて、輝度処理系52のアパーチャ補正回路10やガンマ補正回路11の前に、輝度色差補正する。また、色抑圧回路が色補間回路3からの補色信号やA/D変換回路2からのデジタル信号を処理するようにしても良い。さらに、色抑圧回路の代わりに飽和したCCDの画素の周囲にある同色の画素から飽和した画素を補う色補正回路を用いてもよい。



輝度信号および色差信号に処理する撮像出力の信号処理装置においては、図13に示すような信号処理のブロックに従って処理されている。

【0003】受光された被写体像の映像は、CCD1で電気信号に変換される。映像の電気信号は、A/D変換回路2でアナログ信号からデジタル信号に変換される。変換されたデジタル信号は、色処理系51と輝度信号系52に分かれて処理されることになる。

【0004】色処理系51では、A/D変換回路2の出力するデジタル信号が色補間回路3において、CCD1の各画素についてイエロー(Ye)、シアン(Cy)、マゼンダ(Mz)およびグリーン(G)からなる4色の補色信号で出力される。補色信号は、マトリクス回路4で、レッド(R)、グリーン(G)およびブルー(B)からなる純色に変換され、RGB信号として出力される。次に、RGB信号は、ガンマ補正回路6において、TVモニター等に映し出すための映像信号にマッチングされ、色差マトリクス回路7で、色差信号に変換される。その後、色抑圧回路20では、色差信号について低輝度部の色のノイズを除去するとともに飽和したCCD1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧している。

【0005】また、色補間回路3等の色処理系51の一連の処理により色の信号の帯域が制限される。つまり、A/D変換回路2の出力するデジタル信号中の色の信号は、色処理系51により帯域を制限される処理を施され、色差信号に変換されている。

【0006】一方、輝度処理系52では、A/D変換回路2の出力するデジタル信号が色キャリヤ除去回路8において、色キャリヤ成分を除去され、ほぼ無加工の輝度信号となる。次に、輝度信号は、アパーチャ補正回路10において、高域部の特性が持ち上げられる。さらに、ガンマ補正回路11において、色処理系51と同様に、ガンマ補正される。その後、輝度色差補正回路9において、色処理系51の色抑圧回路20により色抑圧された色差信号を用いて、輝度信号中の色成分のバランスの補正を行い、最終的な輝度信号が出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】被写体の色温度がCCDのカラーフィルターにあらかじめ設定された色温度に比べ大きくずれた場合、色の再現性だけではなく、輝度信号中の色成分のバランスが崩れることがある。このため、従来の撮像出力の信号処理装置では、低輝度部の色のノイズを除去するとともに飽和したCCD1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧する色抑圧回路20で処理をされた色差信号を用いて、輝度信号中の色成分のバランスを補正する輝度色差補正をしている。

【0008】しかしながら、上述のように、従来の撮像出力の信号処理装置では、色差信号を色抑圧回路20で処理することは色処理系51の最終段階で行われるため、輝度色差補正を輝度処理系52の最終段階で行ない、

色処理系51と輝度処理系52の出力のタイミングを合わせている。従って、輝度処理系52において、輝度信号がアパーチャ補正等される場合、輝度信号中の色成分のバランスが崩れた状態であることがあり、TVモニター等で被写体像を再現する際に、著しい画質の劣化を生じる場合があった。

【0009】また、従来の信号処理装置の色処理系51の処理手順のまま、輝度処理系52において、アパーチャ補正やガンマ補正をする前に輝度色差補正を行う場合、色処理系51と輝度処理系52の出力のタイミングを合わせる関係上、色抑圧回路20で処理をしていない信号で輝度色差補正を行うしかなく、この場合、低輝度部の色のノイズや飽和したCCD1の画素の高輝度な色を含んだ状態で輝度信号を処理することとなり、TVモニター等で被写体像を再現する際に、飽和したCCD1の画素でとらえた画像が著しく劣化する場合等が生じる。

【0010】さらに、従来の信号処理装置の色処理系51の処理手順のまま、色抑圧回路20で処理した色差信号を用いて、輝度処理系52のアパーチャ補正回路10の前に輝度信号を輝度色差補正する場合、色処理系51と輝度処理系52の時間合わせのため、すなわち、アパーチャ補正回路10の前の輝度信号と色抑圧回路20で処理した色差信号のタイミングを合わせるため、輝度処理系52に多くの余計なディレイ回路を必要とし、回路規模が大きくなってしまふ。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明は、色処理系と輝度処理系の時間合わせのためのディレイ回路を必要とすることなく、劣化していない画像を得る信号処理を可能とする信号処理装置および撮像用信号処理方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に係る本発明の信号処理装置は、被写体像を画像信号に変換し、前記画像信号を輝度信号および色差信号に処理する信号処理装置において、前記被写体像を前記画像信号に変換し蓄積するための撮像手段と、前記撮像手段により蓄積された画像信号の低輝度部もしくは高輝度部を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された低輝度部もしくは高輝度部の色の信号のレベルを制御する色レベル制御手段と、前記画像信号の色の信号の帯域を制限し、帯域を制限された前記色の信号をガンマ補正し、ガンマ補正された前記色の信号を色差信号に処理する色処理手段と、前記輝度信号の色成分バランスを制御する輝度色差補正手段とを有し、前記色レベル制御手段を前記色処理手段の処理経路中の前記色の信号をガンマ補正する前に設け、前記色レベル制御手段により制御された色の信号で前記輝度色差補正手段により色成分バランスを制御することを特徴とする。

【0013】上記課題を解決するために、請求項2に係る

【0024】次に、色処理系51に含まれる各ブロックについて説明する。

【0025】3は、色補間回路であり、補色系カラーフィルターの各フィルターの色のデジタル信号を組み合わせて各画素毎に補色の4色(Ye, Cy, MzおよびG)を組み合わせた色を作る補間により、補色信号を出力する。

【0026】4は、マトリクス回路であり、補色信号をマトリクス変換して、純色の3色(R, GおよびB)とし、RGB信号を出力する。なお、カラーフィルターの分光感度特性や被写体の色温度等を考慮して、適宜、マトリクス係数を変えて最適のRGB信号を出力する。

【0027】5は、色レベル制御手段たる色抑圧回路であり、マトリクス回路4の出力するRGB信号から低輝度部の色ノイズを除去するとともに飽和したCCD1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧することができる。つまり、輝度信号の低輝度部もしくは高輝度部を検出し、その色のレベルを制御することができ、これを色抑圧という。この回路の詳細については後述するが、この回路中には、図3に示すように検出手段たる輝度レベル検値回路70が含まれている。

【0028】6は、ガンマ補正回路であり、RGB信号について、例えば、入力10ビットの信号を8ビットで出力するガンマ補正をする。

【0029】7は、色差マトリクス回路であり、RGB信号を色差信号R-Yおよび色差信号B-Yに変換する。

【0030】次に、輝度処理系52に含まれる各ブロックについて説明する。

【0031】8は、色キャリア除去回路であり、A/D変換回路2からのデジタル信号をローパスフィルター等に通して、色キャリア成分を除去して輝度信号のみを出力する。

【0032】9は、輝度色差補正回路であり、被写体の色温度がCCD1のカラーフィルターにあらかじめ設定された色温度に比べ大きくずれている場合に輝度信号中の色成分のバランスも崩れてしまうので、これを色差信号で補正している。例えば、被写体の色温度がCCD1のカラーフィルターにあらかじめ設定された色温度に比べ低い場合に、信号処理装置により処理され再現された被写体の赤い部分の輝度成分が大きくなって色が浮いた感じを与えてしまうので、これを補正する。

【0033】10は、アパーチャ補正手段たるアパーチャ補正回路であり、受光された映像がCCD1に到達する以前の図示しない光学ローパスフィルターや色キャリア除去回路8のローパスフィルター等で失われた高域の信号成分を補正する。

【0034】11は、ガンマ補正回路であり、輝度信号について、例えば、入力10ビットの信号を8ビットで出力するガンマ補正をする。TVモニター等の逆ガンマ

特性を補い、画面上でリニアな映像を映し出すための補正回路である。また、TVモニターだけでなく、プリンター出力やJPEG圧縮するため、および高画質化のためにも重要な回路ブロックである。

【0035】ここで、色処理系51と輝度処理系52との間に位置する12は、補正用マトリクス回路であり、色処理系51の色抑圧回路5のRGB信号出力から輝度処理系52の輝度色差補正回路9で使用する輝度色差補正用の色差信号を作るための回路である。

【0036】次に、本発明の第1の実施の形態に係る信号処理装置の色抑圧回路5について図3を参照して説明する。

【0037】色抑圧回路5は、輝度マトリクス回路69、輝度レベル検値回路70、乗算器61乃至64、加算器65乃至67、そして減算器68から構成されている。

【0038】輝度マトリクス回路69は、従来の信号処理装置の色抑圧回路にはなかった回路である。従来の色抑圧回路においては、図14に示すように、輝度レベル検値回路71で色ゲイン係数 k を算出し、そして、入力信号である色差信号 $R-Y$ および色差信号 $B-Y$ のそれぞれに乗算器72および73で、色ゲイン係数 k とを掛け合わせて、色差信号 $k(R-Y)$ および色差信号 $k(B-Y)$ を出力していることから分かるように、色抑圧回路に入出力する信号が色差信号であった。しかしながら、本発明の第1の実施の形態の色抑圧回路5に入出力される信号はRGB信号であるため、RGB信号を輝度信号 Y にマトリクス変換する輝度マトリクス回路69を導入している。

【0039】本発明の第1の実施の形態の輝度レベル検値回路70は、図4に示すように、ローパスフィルター(LPF)91、コンパレータ92および93、低輝度傾き係数回路94、高輝度傾き係数回路95、リミッタ97および98、セレクト99から構成され、色抑圧回路5の内部で、入力される輝度信号 Y に応じて色ゲイン係数 k を出力する。

【0040】ローパスフィルター(LPF)91は、入力した輝度信号の帯域を制限する。このローパスフィルター(LPF)91の周波数特性は、色抑圧される色の信号の周波数帯域より広帯域か、もしくは同等となっている。色抑圧される色の信号より狭帯域の場合、色抑圧すべき色の信号だけでなくその周辺の色の信号をも抑圧してしまうためである。また、色抑圧される色の信号を、指定の画素だけでなくその周辺も含めて色抑圧する場合、ローパスフィルター(LPF)91は、対象とする画素を広げて周辺の画素の色抑圧を行う。従って、輝度部の検出のための信号の周波数帯域が色抑圧をする色差信号の周波数帯域より狭帯域とならないため、正しく飽和している画素の色抑圧することが可能となる。

【0041】コンパレータ92は、基準値である低輝

輝度マトリクス回路69において、入力信号であるRGB信号のR信号、G信号およびB信号からマトリクス変換された輝度信号Yは、乗算器64で色ゲイン係数kと掛け合わされ、減算器68でもとの輝度信号Yから減算され($Y-kY$)の出力を得る。従って、上述したようにk倍されたR信号、G信号およびB信号に、($Y-kY$)の出力を加算器65、66および67で加えて、色抑圧したRGB信号とする。すなわち、上述した4式、5式および6式の最右辺が出力される。これらの色抑圧したRGB信号は、色ゲイン係数kが0に近づくにつれ、もとのRGB信号のレベルが減少して色が抑圧され、反対に色ゲイン係数kが1の場合は、もとのRGB信号のみになる。そこで、色抑圧回路5は、入力されるRGB信号の低輝度部の色のノイズを除去するとともに飽和したCCD1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧することが可能となる。

【0051】次に、本発明の第1の実施の形態に係る信号処理装置の信号処理の作用について、図1を参照して説明する。

【0052】受光された被写体像の映像は、CCD1で電気信号に変換され、A/D変換回路2においてアナログ信号からデジタル信号に変換される。変換されたデジタル信号は、色処理系51と輝度信号系52に分かれて処理されることになる。

【0053】色処理系51では、A/D変換回路2の出力するデジタル信号が色補間回路3において、CCD1の各画素についてイエロー(Ye)、シアン(Cy)、マゼンダ(Mz)およびグリーン(G)からなる4色の補色信号で出力される。補色信号は、マトリクス回路4で、レッド(R)、グリーン(G)およびブルー(B)からなる純色に変換され、RGB信号として出力される。次に、色抑圧回路5において、輝度処理系52の色キャリヤ除去回路8の輝度信号のレベルから低輝度部もしくは高輝度部を検出し、RGB信号が低輝度部の色のノイズを除去されるとともに飽和したCCD1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧される。そして、ガンマ補正回路6において、TVモニター等に映し出すための映像信号にマッチングされ、色差マトリクス回路7で色差信号に変換され出力される。

【0054】また、色補間回路3等の色処理系51の一連の処理により色の信号の帯域が制限される。つまり、A/D変換回路2の出力するデジタル信号中の色の信号は、色処理系51により帯域を制限される処理を施され、色差信号に変換されている。

【0055】一方、輝度処理系52では、A/D変換回路2の出力するデジタル信号が色キャリヤ除去回路8において、色キャリヤ成分が除去され、ほぼ無加工の輝度信号となる。次に、輝度信号は、輝度色差補正回路9において、輝度信号中の色成分のバランスを輝度色差補正用の色差信号で補正される。この輝度色差補正用の色差

信号は、色抑圧回路5により処理されたRGB信号出力から補正用マトリクス回路12のマトリクス変換によって作られた色差信号である。次に、輝度信号は、アパーチャ補正回路10で高域部の特性が持ち上げられる。さらに、ガンマ補正回路11において、色処理系51と同様に、ガンマ補正され、最終的な輝度信号が出力される。

【0056】上述のように、本発明の第1の実施の形態では、輝度処理系52のアパーチャ補正やガンマ補正の処理の前に、色抑圧回路5で処理したRGB信号からマトリクス変換した色差信号を用いて輝度色差補正の処理をしているので、色処理系51と輝度処理系52の出力のタイミングを合わせるディレイ回路を設ける必要がない。

【0057】このため、被写体の色温度がCCD1のカラフィルタにあらかじめ設定された色温度に比べ大きくずれた場合においても、輝度信号中の色成分のバランスが崩れることなく、輝度処理系52のアパーチャ補正やガンマ補正の処理をすることができる。

【0058】そこで、TVモニター等で被写体像を再現する際に、著しい画質の劣化が生ずることはなく、高画質な映像信号を再現することができるようになる。

【0059】(実施の形態2)図6は、本発明の第2の実施の形態に係る信号処理装置の概略を示すブロック図である。

【0060】本発明の第2の実施の形態に係る信号処理装置では、CCD1、A/D変換回路2、色補間回路3、マトリクス回路4、ガンマ補正回路6、色差マトリクス回路7、色キャリヤ除去回路8、輝度色差補正回路9、アパーチャ補正回路10、ガンマ補正回路11および補正用色差マトリクス回路12の各ブロックは、第1の実施の形態に係る信号処理装置と同じであるが、色レベル制御手段たる色抑圧回路13は、上述の本発明の第1の実施の形態と異なり、輝度信号の低輝度部もしくは高輝度部を検出し、色補間回路3の出力する補色のレベルを制御することができる点に特徴がある。つまり、本発明の第1の実施の形態に係る信号処理装置では、色処理系51の中の色抑圧回路5は、マトリクス回路4からのRGB信号を処理してガンマ補正回路6へ出力しているのに対し、本発明の第2の実施の形態に係る信号処理装置では、色処理系51の中の色抑圧回路13は、色補間回路3からの補色信号を処理し、マトリクス回路4へ出力しており、この処理手順が第1の実施の形態と異なっており、その他は本発明の第1の実施の形態に係る信号処理と同じである。従って、ここでは特に色抑圧回路13について、図7を参照して説明する。

【0061】上記色抑圧回路13は、輝度マトリクス回路91、輝度レベル検出回路70、乗算器81乃至85、加算器86乃至89、そして減算器90から構成されている。

CCD 1の各画素について補色信号が出力される。本発明の第2の実施の形態の色抑圧回路13では、補色信号が色抑圧され、色抑圧された補色信号は、マトリクス回路4で純色のRGB信号に変換され、以後、本発明の第1の実施の形態と同様に処理されて、色差信号が出力される。

【0072】また、輝度処理系52でも、本発明の第1の実施の形態と同様に処理され輝度信号が出力されるが、本発明の第2の実施の形態の色抑圧回路13の出力が補色信号であるので、マトリクス回路4において変換されたRGB信号から、補正用マトリクス回路12でマトリクス変換した色差信号を用いて、輝度色差補正している。

【0073】上述のように、本発明の第2の実施の形態では、色処理系51の中で色抑圧回路13が色補間回路3からの補色信号を処理し、マトリクス回路4へ出力しているため、本発明の第1の実施の形態における色抑圧する領域よりもその領域を広げる必要がない。つまり、色処理系の早い段階で色抑圧の処理をしているので、不必要に色抑圧する領域を広げることなく、低輝度部の色のノイズを除去し、飽和したCCDの画素の色を抑圧することができる。

【0074】また、本発明の第2の実施の形態では、本発明の第1の実施の形態と同様に、輝度処理系52のオーバーチャージ補正やガンマ補正の処理の前に、色抑圧回路13で処理した補正信号から、マトリクス変換した色差信号を用いて輝度色差補正の処理をしているので、色処理系51と輝度処理系52の出力のタイミングを合わせるディレイ回路を設ける必要がない。

【0075】このため、被写体の色温度がCCD 1のカラーフィルターにあらかじめ設定された色温度に比べ大きくずれた場合においても、輝度信号中の色成分のバランスが崩れることなく、輝度処理系52のオーバーチャージ補正やガンマ補正の処理をすることができる。

【0076】そこで、TVモニター等で被写体像を再現する際に、著しい画質の劣化が生ずることはなく、高画質な映像信号を再現することができるようになる。

【0077】(実施の形態3) 図8は、本発明の第3の実施の形態の信号処理装置の概略を示すブロック図である。

【0078】本発明の第3の実施の形態に係る信号処理装置では、CCD 1、A/D変換回路2、色補間回路3、マトリクス回路4、ガンマ補正回路6、色差マトリクス回路7、色キャリヤ除去回路8、輝度色差補正回路9、オーバーチャージ補正回路10、ガンマ補正回路11および補正用色差マトリクス回路12の各ブロックは、第1の実施の形態に係る信号処理装置と同じであるが、色レベル制御手段たる色抑圧回路21は、上述の本発明の実施の形態と異なり、輝度信号の低輝度部もしくは高輝度部を検出し、A/D変換回路2の出力するデジタル信

号の色のレベルを制御することができる点に特徴がある。従って、ここでは特に色抑圧回路21について、図9を参照して詳細に説明する。

【0079】上記色抑圧回路21は、図9に示すように、検出手段たるCCD出力飽和検値回路121、ディレイ回路122、輝度信号発生回路123、乗算器124および125、減算器126、そして加算器127とを有しており、低輝度部の色のノイズを除去するとともに飽和したCCD 1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧する回路である。色抑圧回路21は、A/D変換回路の出力するデジタル信号を入力信号として処理しており、このデジタル信号は、色の情報を時系列的に含んでいる。

【0080】また、入力信号がA/D変換回路の出力するデジタル信号であることから、色抑圧回路21には、図7に示すような第2の実施の形態の色抑圧回路13の4つの乗算器81乃至84は必要なく、同じ役割をする1つの乗算器124で十分である。

【0081】CCD出力飽和検値回路121は、上述した本発明の第1の実施の形態の輝度レベル検値回路70と同等の回路であり、入力信号のレベルに応じて、色抑圧係数 k_1 を出力する。すなわち、CCD出力飽和検値回路121において、A/D変換回路2の出力するデジタル信号のCCD 1の画素の中から指定した画素の色のレベルに合わせて色抑圧係数 k_1 を算出し、出力する。

【0082】CCD出力飽和検値回路121において、図5に示す輝度信号Yのレベル(横軸)と色ゲイン係数 k (縦軸)との上述した関係のように、低輝度部側では入力デジタル信号のレベルの上昇に合わせて色抑圧係数 k_1 が大きくなり、高輝度部側では入力デジタル信号のレベルの上昇に合わせて色抑圧係数 k_1 が小さくなる。従って、低輝度部側の色のノイズを除去するとともに飽和したCCD 1の高輝度な色を含んだ画素の色を抑圧する色抑圧を同一の回路で行うことができる。

【0083】また、ディレイ回路122は、A/D変換回路2の出力するデジタル信号をCCD出力飽和検値回路121の出力のタイミングに合わせて、時間を遅らせる回路である。通常、フリップフロップ等が用いられている。

【0084】次に、輝度信号発生回路123は、CCD 1の画素の中から指定した画素と、その周囲の画素から輝度信号Yを作り出す回路である。つまり、この輝度信号Yは、CCD出力飽和検値回路121で飽和を検出したCCD 1の画素とその周囲の画素から輝度信号Yを作り出した場合、色抑圧が必要となる。例えば、図2に示すようなカラーフィルター配列のCCDにおいて、 Y_e のカラーフィルターを持つ画素41が飽和した場合、画素41の飽和の影響を受ける輝度信号は、画素36、37、40および41からなる輝度信号Y1と、画素37、38、41および42からなる輝度信号Y2と、画

で述べた図8に示す色抑圧回路21の代わりに、色補正回路を用いる場合について説明する。つまり、色抑圧係数 k_1 を掛けて色抑圧するのでなく、CCDの画素の飽和を検出した場合、飽和した画素の周囲の画素から補間することにより飽和画素を補正する。

【0098】従って、色補正回路の他のブロックの処理は、第3の実施の形態と同じであり、色補正回路について、以下説明することとする。

【0099】色補正回路の補間には、1次元および2次元のリニア補間、または、補間するための画素の領域を広げて、ローパスフィルターの特性により補間等を行う場合がある。

【0100】まず、1次元のリニア補間を行う場合について説明する。

【0101】図11は、1次元のリニア補間で色補正するための色補正回路であり、CCD出力飽和検出回路141、補間回路142およびセレクター143から構成されている。

【0102】CCD出力飽和検出回路141は、A/D変換回路2の出力するデジタル信号の出力が飽和している場合に1を出力し、飽和していない場合に0を出力する。補間回路142は、CCDに飽和した画素がある場合、飽和したCCDの画素の周囲にある同色の画素から飽和した画素を補うための回路であり、1次元のリニア補間を用いた場合を示している。

【0103】セレクター143は、CCD出力飽和検出回路141の出力により切り替えられる。通常、A/D変換回路2の出力するデジタル信号がそのまま出力されるように選択されているが、CCDに飽和した画素がある場合、セレクターが切り替わり、補間回路142から飽和した画素の補間されたデジタル信号が出力される。

【0104】ここで、補間回路142は、CCD1の同色の画素の間隔分の遅延量のディレイ回路144および147と、加算器145と、 $1/2$ 回路146とを有している。また、 $1/2$ 回路146は、具体的にはデータをローサイドバンド(LSB)側に1ビットシフトする働きをする。従って、CCDの画素の飽和を検出した場合、飽和した画素の周囲の画素の信号を使用できるようになる。

【0105】次に、補間用の画素の周囲領域を広げてローパスフィルター特性の補間を行う場合について説明する。

【0106】補間用の画素の周囲領域を広げてローパスフィルター特性の補間を行う場合、1次元のリニア補間で色補正するための補間回路142とは、補間回路158が、図12に示すように、ディレイ回路154、155、156、および157の4つを用い、係数回路151および152、そして加算器153、159および160から構成される点で異なっている。ここで、補間回路158の補間動作は、A/D変換回路2の出力す

るデジタル信号の入力とディレイ回路157の出力を加算器159で加算し、ディレイ回路154とディレイ回路156の出力を加算器160で加算して、それぞれ係数回路151および152で所定の係数を乗算し、加算器153でそれぞれを加算することによる。つまり、補間回路158は、係数回路151および152の係数によりフィルター特性が定まるデジタルフィルターを構成している。なお、補間回路158以外は、図11に示す1次元のリニア補間を用いた場合と同じである。

【0107】上述のように、本発明の第4の実施の形態では、CCDに飽和した画素がある場合、色抑圧する代わりに、飽和したCCDの画素の周囲にある同色の画素から飽和した画素を補う処理をすることにより、色抑圧回路よりもゲート規模の小さい回路とすることができ

る。

【0108】また、人の顔等の被写体像の場合、頭部や鼻の光を反射している高輝度部は、色抑圧よりも補間回路で処理した方がより自然な画像を再現することができる。

【0109】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、色処理系と輝度処理系の出力のタイミングを合わせるディレイ回路を設けることなく、輝度処理系のアパーチャ補正やガンマ補正の前に、色抑圧回路で処理したRGB信号、補正信号、デジタル信号からマトリクス変換した色差信号を用いて、輝度色差補正をすることができる。

【0110】このため、被写体の色温度がCCDのカラーフィルターにあらかじめ設定された色温度に比べ大きくずれた場合においても、輝度信号中の色成分のバランスが崩れることなく、輝度処理系のアパーチャ補正やガンマ補正を処理することができる。

【0111】従って、TVモニター等で被写体像を再現する際に、著しい画質の劣化が生ずることはなく、高画質な映像信号を再現することができるようになる。

【0112】なお、色抑圧の処理の代わりに飽和したCCDの画素の周囲にある同色の画素から飽和した画素を補う処理をすることによっても同等の効果を得ることができる。また、人の顔等の被写体像の場合、頭部や鼻の光を反射している高輝度部は、色抑圧よりも補間回路で処理した方がより自然な画像を再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る信号処理装置の概略の構成を示すブロック図である。

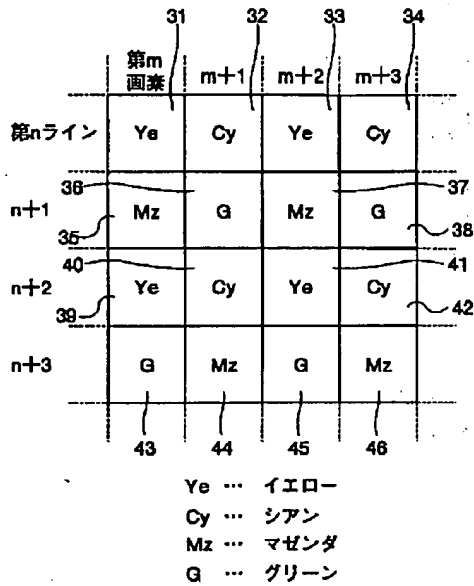
【図2】本発明の第1の実施の形態のCCDの補色のカラーフィルターを説明するための図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の色抑圧回路について説明するための図である。

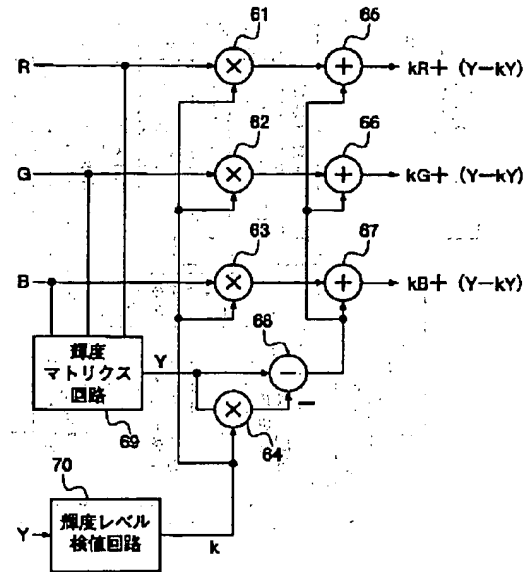
【図4】本発明の第1の実施の形態の輝度レベル検値回路について説明するための図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の輝度レベル検値回

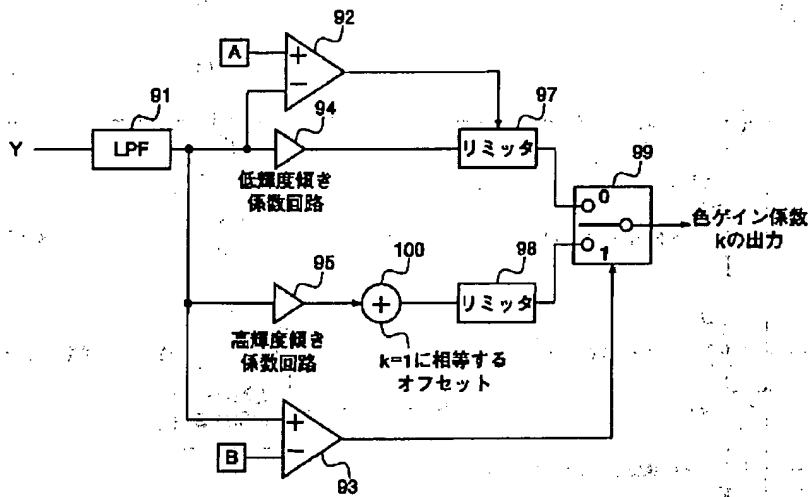
【図2】



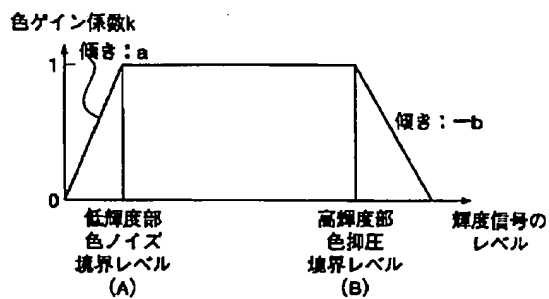
【図3】



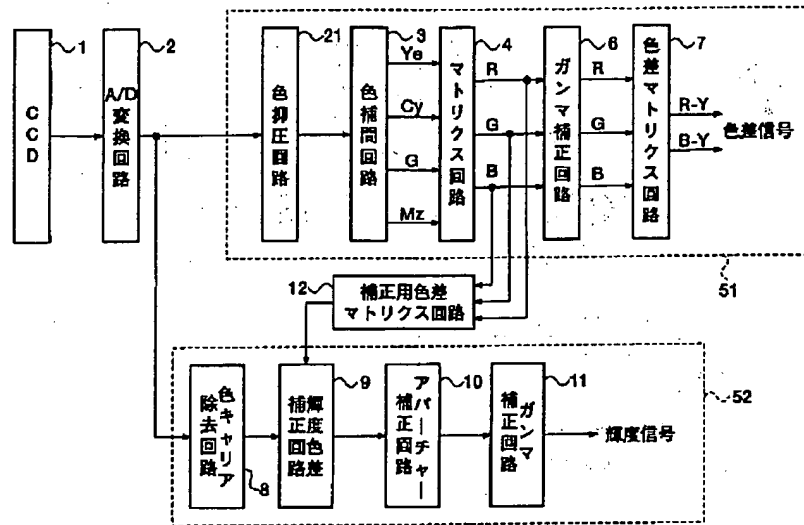
【図4】



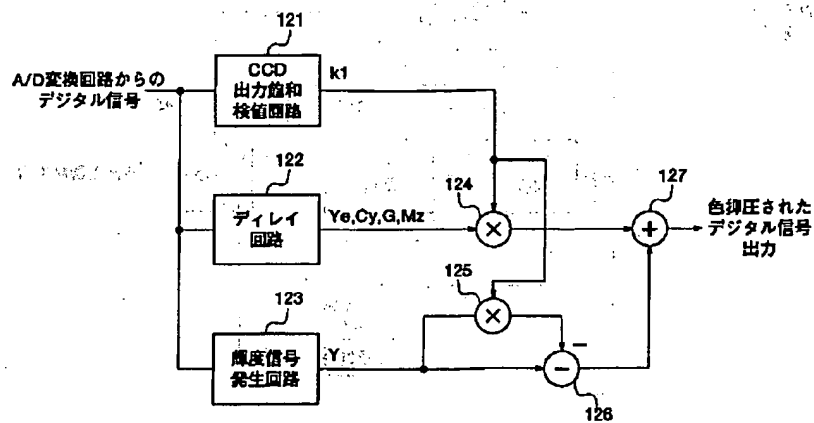
【図5】



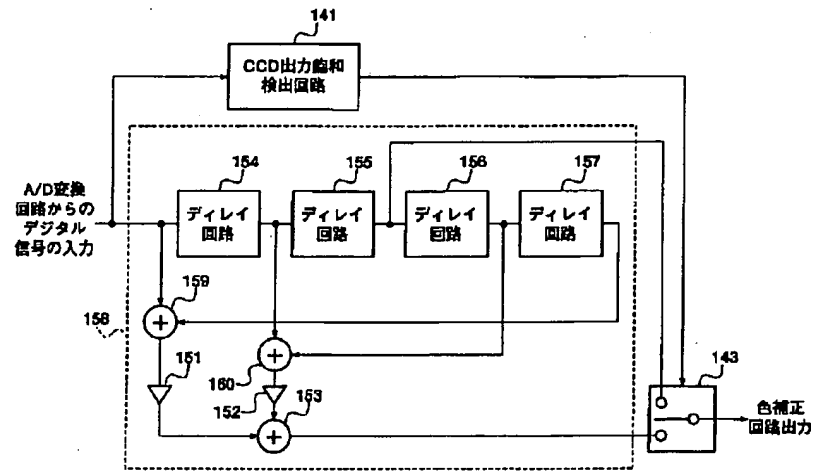
【図8】



【図9】



【図12】



【図13】

